

# Jugando con el Ecuaparqués<sup>1</sup>

## Playing with the Ecuaparquet

## Jogando com o Ecuaparquet

**Recibido:** mayo 2013  
**Aceptado:** agosto 2013

Sandra Viviana Mora Gómez<sup>2</sup>  
William Andrés Cárdenas<sup>3</sup>  
Lady Julieth Feliciano<sup>4</sup>  
Lyda Constanza Mora Mendieta<sup>5</sup>

### Resumen

La experiencia en aula que se presenta en este documento fue desarrollada en el marco de las prácticas iniciales de la Licenciatura en Matemáticas de la Universidad Pedagógica Nacional en el periodo 2013-I. La práctica consistió en preparar una clase de matemáticas haciendo uso del “Ecuaparqués”, material creado por Duarte & Caicedo (2012), maestras en formación inicial de la UPN, partiendo de la idea de usar un juego similar al parqués para la resolución de ecuaciones lineales. El objetivo de enseñanza fue ejercitar la resolución de ecuaciones de primer grado en de la forma e identificar la propiedad uniforme de la igualdad con la suma y la resta entre números enteros.

**Palabras clave:** Matemáticas escolares; álgebra; ecuaciones; matemáticas escolares; números; estructuras numéricas; números enteros; materiales manipulativos; generalización; razonamiento.

### Abstract

The classroom experience is presented in this paper was developed as part of the initial practices Degree in Mathematics from the National Pedagogical University in the period 2013-I. The practice was to prepare a math class using the “Ecuaparquet” material created by Duarte & Caicedo (2012), teachers in initial formation of UPN, based on the idea of using a game similar to parquet to solve of linear equations. The aim of teaching was exercising solving linear equations in the form and identify the uniform property of equality with addition and subtraction from integers.

**Keywords:** School mathematics, algebra, equations, school mathematics, numbers, numerical structures; integers; manipulatives; generalization reasoning.

1 Artículo de investigación.

2 Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá, Colombia. Contacto: dma\_sgomez913@pedagogica.edu.co

3 Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá, Colombia. Contacto: dma\_wcardenas989@pedagogica.edu.co

4 Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá, Colombia. Contacto: dma\_lfeliciano994@pedagogica.edu.co

5 Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá, Colombia. Contacto: lmendieta@pedagogica.edu.co

## Resumo

A experiência em sala de aula é apresentada neste trabalho foi desenvolvido como parte do Curso de práticas iniciais em Matemática da Universidade Pedagógica Nacional, no período de 2013-I. A prática era preparar uma aula de matemática utilizando o material “Ecuaparquet” criado por Duarte & Caicedo (2012), os professores em formação inicial de UPN, com base na idéia de usar um jogo semelhante ao parquet para resolver de equações lineares. O objetivo do ensino estava exercendo resolução de equações lineares na forma e identificar a propriedade uniforme de igualdade com adição e subtração de números inteiros.

**Palavras-chave:** A matemática escolar, álgebra, equações matemáticas escolares, números, estruturas numéricas; inteiros; manipuláveis; raciocínio generalização.

## Contextualización.

La experiencia de aula que se presenta en este escrito se realizó en el marco de la práctica inicial asociada al espacio académico Enseñanza y Aprendizaje de la Aritmética y el Álgebra, de la Licenciatura en Matemáticas de la Universidad Pedagógica Nacional en 2013-I. La práctica de este espacio consiste en la planeación, gestión y reflexión post-acción de una clase que incluya la utilización de un recurso “didáctico” para la enseñanza y el aprendizaje de alguna temática propia de la aritmética o el álgebra escolar (Mora, 2013) a partir de ciertos elementos dispuestos por la profesora del curso.

Con base en lo anterior, los estudiantes autores de este escrito eligieron como tema la solución de ecuaciones de primer grado de la forma  $ax + b = c$ , para lo cual propusieron la utilización del material denominado “Ecuaparqués”, correspondiente a la adaptación de un juego creado por Duarte & Caicedo (2012), estudiantes de la Licenciatura en matemáticas, en otra práctica pedagógica. Tal material constituyó parte fundamental de la práctica desarrollada, en mayo de 2013, en el grado octavo (801) del Colegio Nydia Quintero de Turbay ubicado la ciudad de Bogotá, conformado por 34 estudiantes cuyas edades oscilaban entre los 13 y 16 años.

El grupo en general realizó las tareas planteadas jugando con el “Ecuaparqués”. Después de las indicaciones generales, cada maestro en formación

se organizó con un grupo de 11 estudiantes para hacer mini-torneos y llegar a algunas conclusiones locales, que luego fueron compartidas con todo el grupo de estudiantes.

## Referentes teórico-prácticos.

**Referentes Matemáticos.** Una ecuación es una igualdad entre números, en la que hay uno o varios de ellos por determinar, que llamamos incógnitas y que representamos con letras, habitualmente las últimas del abecedario:  $x$  etc y  $y$ . Los elementos del conjunto de números que satisfacen la ecuación, es decir, aquellos valores para los cuales la igualdad es cierta, los llamamos soluciones o raíces.

Para resolver una ecuación, se usan las propiedades de las operaciones definidas en el conjunto de números que estemos considerando en este caso los números enteros; para este caso particular, se utilizan principalmente la existencia de inverso aditivo para cada número entero, la existencia de elemento neutro y la propiedad conocida como uniforme de la igualdad para la suma y la resta, la cual no es más que una consecuencia de que la suma y la resta son operaciones en el conjunto de los números enteros.

**Referentes Didácticos.** Las representaciones propias de las ecuaciones son llamadas en Socas, Camacho, Palarea & Hernández (1989) modelos, los cuales se pueden ver como lenguaje y como

recurso didáctico que engendran esquemas que hacen más fácil el aprendizaje. En Didáctica de las Matemáticas se acepta que “los modelos son fundamentales en la creación de conceptos y procesos de razonamiento, pues permiten hacer accesibles y manipulables conceptos intelectualmente más difíciles” (Escobar & Urrea, 2010, p. 29).

Socas et al. (1989), afirman que los modelos concretos como balanzas, gráficas y tablero de fichas de colores, brindan a los aprendices una introducción al álgebra desarrollando habilidades en el proceso de simbolización a partir de la manipulación; en este mismo sentido Bressan (citada por Escobar & Urrea, 2010) indica que las representaciones físicas actúan como estímulo en los procesos de construcción de ideas mentales y para la auto-validación de las comprensiones. En este sentido, el material “Ecuaparqués” se constituye en un modelo concreto que permite evidenciar físicamente, de manera manipulable, algunos procesos que se hacen usualmente en el terreno simbólico-algebraico al resolver ecuaciones de primer grado con números enteros como sumar a ambos lados de una ecuación un mismo número.

Otro de los elementos teóricos tenido en cuenta para el diseño de la experiencia de aula que se reporta aquí son las dificultades que presentan los estudiantes cuando se enfrentan a la resolución de ecuaciones lineales con una incógnita, las cuales se clasifican en: Dificultad en el cambio del concepto igual y Dificultad con el signo menos (Alonso et al., 1993).

### Descripción general de la experiencia de aula.

El “Ecuaparqués” es un material manipulable e innovador, que permitió a los estudiantes que participaron de la experiencia, resolver ecuaciones de primer grado en  $\mathbb{Z}$ , con un lenguaje sencillo y de manera entretenida por medio de un tablero, fichas, dados de colores y una tabla para registrar jugadas (ver figura 1). El material promovió la abstracción y la generalización y permitió que los estudiantes reconocieran, mediante su manipulación, la propiedad uniforme de la igualdad con la suma o

la resta de los números enteros a través de las jugadas realizadas; también fue un insumo para que los estudiantes formularan hipótesis, comunicaran sus ideas (en lenguaje escrito y oral) y discutieran con sus compañeros, estableciendo relaciones entre el modelo y el objeto de estudio.

La metodología de trabajo consistió en conformar tres grupos de trabajo, de 11 estudiantes, dado que fueron llevados al aula tres juegos; cada grupo fue acompañado por un maestro en formación quien previamente dio a los estudiantes las pautas y reglas del juego y orientó su desarrollo sin intervenir directamente sobre las decisiones de los participantes.

La experiencia consideró la interacción entre estudiantes y les permitió un ambiente donde fue posible vivir el desarrollo de competencias matemáticas como comunicar ideas matemáticas para explicar, justificar y refinar su propio pensamiento y no limitarse a repetir ejercicios. Los estudiantes plantearon y justificaron sus propias conjeturas y extrajeron conclusiones lógicas; además, la experiencia promovió en los estudiantes la abstracción, mediante la reflexión y la experimentación.

### Logros y dificultades evidenciadas

El balance reportado por cada maestro en formación de acuerdo a la participación y receptividad de los estudiantes en la actividad es muy buena, todos los estudiantes atendieron a las explicaciones y reglas del “Ecuaparqués” y así mismo participaron activamente en el juego resolviendo algunas ecuaciones sin cometer errores, pues el material permitía validar los pasos y resultados que hallaban, por ejemplo al hacer sumas o restas entre números enteros.

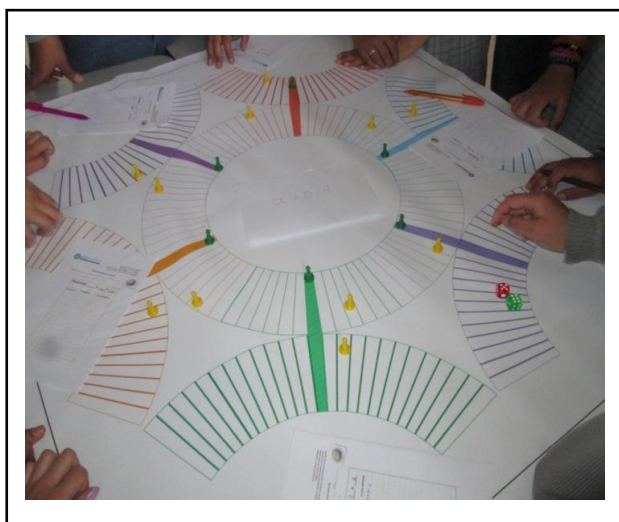
El comportamiento de los estudiantes fue sobresaliente, se evidenció el respeto hacia ellos mismos, sus compañeros, maestra, maestros en formación y hacia la actividad a desarrollar; se mostraron colaborativos, receptivos y participativos, tomando ellos el protagonismo en el desarrollo de la actividad y en la construcción de sus aprendizajes.

**Objetivo alcanzado.** Los estudiantes ejercitaron la resolución ecuaciones de primer grado en de la forma con y e identificaron la propiedad uniforme de la igualdad con la suma o la resta entre números enteros por medio del “Ecuaparqués”.

**Competencias matemáticas evidenciadas.** En el desarrollo de la actividad los estudiantes lograron:

- Formular hipótesis, hacer conjeturas y predicciones (el estudiante intuía qué valores necesitaba obtener al lanzar los dados para solucionar la ecuación).
- Utilizar argumentos propios para exponer ideas, comprendiendo que las matemáticas más que una memorización de reglas y algoritmos, son lógicas y potencian la capacidad de pensar (el participante al desarrollar la actividad logró evidenciar los pasos para solucionar una ecuación lineal de la forma en )
- Observar que una propiedad es verdadera para cada caso que se verifica (Inductivo) y generaliza que una propiedad es verdadera para todos los casos y la comprueba (el estudiante evidenció y generalizó la propiedad uniforme de la suma o la resta en los números enteros).
- Justificar cada paso en el proceso de argumentación (deductivo) (el estudiante identificó propiedades de la suma y la resta de los números enteros).

Figura 1



Fuente: Elaboración propia

Una de las dificultades evidenciadas en un estudiante fue el registro incorrecto de la operación indicada en ambos lados de la igualdad y la falta de atención al realizar las operaciones, por lo que llega resultados erróneos, como se muestra en la imagen (ver figura 2).

Figura 2

Ecuación: $K + 5 = -4$			
Diez dados	Diez dados	Tus jugadas	Lo que obtienes
2	3	$K + 5 - 3 = -4 - 3$	$K + 2 = -7$
2	4	$K + 2 - 4 = -7 - 4$	$K - 2 = -11$
2	1	$K - 2 + 2 = -11 + 2$	$K = 9$
Ecuación $J + 2 = -3$			
4	4	$J + 2 - 4 = -3 - 4$	$J - 2 = -7$
6	1	$J - 2 - 1 = -7 - 1$	$J - 3 = -10$
6	5	$J - 3 + 6 = -10 + 6$	$J - 2 = -13$
2	4	$J - 2 + 4 = -13 + 4$	$J - 2 = 11$

Fuente: Elaboración propia

## Reflexión final

Como maestros en formación fue muy enriquecedora la experiencia de llevar un material didáctico al aula por cuanto genera interés, motivación y curiosidad en los estudiantes, lo cual implica disposición para aprender, cuestión que casi siempre es un impedimento en el proceso de enseñanza de cualquier tema matemático (lo usual es que los jóvenes de la secundaria no quieran aprender matemáticas y con este trabajo se evidenció todo lo contrario), lo que se ve reflejado en los resultados del aprendizaje de las matemáticas.

El éxito de la gran mayoría de los estudiantes (sólo se hallaron dos resultados erróneos en los registros recolectados) al resolver ecuaciones como las propuestas, que involucraban operaciones entre números enteros utilizando el Ecuaparqués, debido a que éste permitía la validación de las operaciones que hacían los estudiantes, cuestiona acerca de qué tan constante es este éxito si no se utilizara el material.

Dedicar tiempo a la planeación juiciosa, sistemática y fruto del trabajo en equipo es uno de los elementos que, en cierta medida, genera óptimos resultados en el proceso de enseñanza y de aprendizaje. En este sentido, es de destacar la importancia de la fase de planeación, revisión y ajuste de las tareas en relación con los objetivos que se buscan, en el marco de la profesión docente.

## Referencias

- Alonso, F., Barrero, C., Fuentes, I., Azcárate, A., Dozagarat, J.M., Gutiérrez, S., Ortiz, M.A., Rivière, V & Veiga da, C. (1993). *Ideas y Actividades para Enseñar Álgebra*. Madrid: Síntesis.
- Escobar, A. & Urrea, A. (2010). *Diferentes Modelos en la Enseñanza de ecuaciones de primer grado* (Trabajo de grado de especialización). Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá, Colombia.
- Duarte, D. & Caicedo J. (2012). *Ecuaciones lineales de primer grado con una incógnita: Un enfoque a la Resolución de Problemas*. Unidad Didáctica no publicada, Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá, Colombia.
- Mora, L. (2013). *Programa del espacio académico Enseñanza y Aprendizaje de la Aritmética y el Álgebra*. Documento no publicado, Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá.
- Socas, M., Camacho, M., Palarea, M. & Hernández, J. (1989). *Iniciación al álgebra*. Madrid: Síntesis.